

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UM LATOSSOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO NOROESTE PAULISTA

BORGES, W.L.B.⁽¹⁾; FREITAS, R.S.⁽²⁾; STRADA, W.L.⁽³⁾; PAZIANI, S.F.⁽⁴⁾; NICODEMO, M.L.F.⁽⁵⁾; SANTOS, C.E.S.⁽⁶⁾

(1) Pesquisador Científico e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP; Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista; APTA; Rod. Péricles Belini, km 121, Votuporanga, SP, CEP: 15500-970, C.P. 61. E-mail: wanderborges@apta.sp.gov.br; (2) Pesquisador Científico; Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista; APTA; Rod. Péricles Belini, km 121, Votuporanga, SP, CEP: 15500-970, C.P. 61; (3) Técnico de apoio; Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista; APTA; Rod. Péricles Belini, km 121, Votuporanga, SP, CEP: 15500-970, C.P. 61; (4) Pesquisador Científico; Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte; APTA; Rod. Washington Luiz, km 372, Pindorama, SP, CEP: 15830-000, C.P. 24; (5) Pesquisador Científico; Embrapa Pecuária Sudeste; EMBRAPA; Rod. Washington Luiz, km 234, São Carlos, SP, CEP: 13560-970. CP. 339; (6) Analista; Embrapa Pecuária Sudeste; EMBRAPA; Rod. Washington Luiz, km 234, São Carlos, SP, CEP: 13560-970. CP. 339.

Resumo - Sistemas de manejo conservacionistas que têm o intuito de evitar o desgaste ou a degradação do solo vêm sendo difundidos na agricultura. Este trabalho teve por objetivo avaliar as características químicas de um Latossolo sob sistema plantio direto, integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-silvicultura, comparados a uma área de cerrado nativo, em Votuporanga, SP. Conclui-se que os sistemas de produção avaliados apresentaram, na fase inicial de implantação, características químicas desfavoráveis ao desenvolvimento das culturas, com baixos teores de fósforo e acidez elevada, semelhante a área de cerrado nativo, sendo necessário a continuidade dos estudos por um período maior.

Palavras-chave: integração lavoura-pecuária, integração lavoura-pecuária-floresta, sistema plantio direto.

INTRODUÇÃO

Sistemas de manejo conservacionistas que têm o intuito de evitar o desgaste ou a degradação do solo vêm sendo difundidos na agricultura. Entre esses sistemas estão o sistema plantio direto, que exclui as práticas de revolvimento do solo, permitindo o acúmulo de material vegetal na superfície, sobre o qual será semeada ou plantada a cultura seguinte (BERTIN et al., 2005), o sistema de integração lavoura-pecuária, no qual a pastagem aproveita a correção do solo e a adubação residual aplicados na lavoura, que por sua vez se beneficia do condicionamento físico do solo e da palhada proporcionados pela pastagem (VILELA et al., 2003), e também os sistemas agroflorestais (SAFs), que são sistemas racionais de uso e manejo dos recursos naturais que integram consorciações de árvores, culturas agrícolas (incluindo as pastagens) e/ou animais de forma científica, ecologicamente desejável, operacionalmente factível e socialmente aceitável pelo produtor rural, de modo que este obtenha

os benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes da consorciação das espécies (MONTAGNINI, 1992). Este trabalho teve por objetivo avaliar as características químicas de um Latossolo sob diferentes sistemas de produção, comparados a uma área de cerrado nativo, em Votuporanga, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O campo experimental foi instalado no Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Noroeste Paulista – APTA/SAA, localizado no município de Votuporanga, SP, com coordenadas geográficas 20° 28' de Latitude Sul e 50° 04' de Longitude Oeste, apresentando relevo suave e altitude de 410 a 490 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas por meio do teste de “Tukey (P<0,05)”.

As parcelas com integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) foram implantadas em uma área com pastagem degradada, com dez anos de implantação, de aproximadamente 10 ha, adjacente a uma área com sistema plantio direto desde a safra de inverno de 2009, e uma área com cerrado nativo.

No dia 25/05/2009 foi realizada a amostragem de solo da área de ILP e ILPS (ILP/S) e do sistema plantio direto (PD) nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, e os resultados encontram-se na Tabela 1.

A área de ILP/S foi preparada de forma convencional. Após o preparo, foi realizada no dia 18/09/09 a semeadura do milheto (*Pennisetum glaucum*) entre os terraços. No dia 05/10/09 foi realizada uma fosfatagem a lanço nos terraços, utilizando-se 200 kg/ha de Fostato de Gafsa, com incorporação através de grade niveladora. Após a

fosfatagem foi realizado o sulcamento dos terraços, para o plantio do eucalipto. O plantio do eucalipto foi realizado no dia 06/10/09, em sistema de linha simples, sobre os terraços, no espaçamento de 2 m entre plantas, utilizando-se dois híbridos de eucalipto: Grancam 1277 (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis*) e Urograndis H-13 (*Eucalyptus urophila* x *Eucalyptus grandis*). Foi realizada adubação com boro no eucalipto em 23/10/09, diluindo-se 3525 g de ácido bórico (H_3BO_3) em 1500 L de água e se aplicando um 1 L da calda por planta. Adjacente as parcelas com eucalipto, para minimizar as interações com eucaliptos nas proximidades, há quatro parcelas onde não foi realizado o plantio do eucalipto, e que será utilizada como controle (ILP). Em 08/11/2010 foi realizada aplicação de glifosato 360 sob a copa do eucalipto, na dosagem de 4,0 L/ha do p.c., para controle de plantas daninhas. Na calda de pulverização foi adicionado Boro, realizando simultaneamente a segunda adubação com Boro, na dosagem de 3 kg/ha. No dia 30/11/09 foi dessecado o milho, e após a dessecação, foi realizada a semeadura da soja entre os terraços, utilizando-se 350 kg/ha do adubo formulado 04-20-20. O eucalipto foi adubado novamente no dia 03/12/09, utilizando-se 40 g/planta de sulfato de amônio. A colheita da soja foi realizada no dia 08/04/10.

A área de PD foi cultivada com amendoim na safra 2008/09 em sistema convencional, utilizando-se 150 kg/ha do adubo formulado 08-28-16 e na sequência sorgo, em semeadura direta sobre a resteva do amendoim, utilizando-se 250 kg/ha do adubo formulado 08-28-16, milho em semeadura direta sobre a palha do sorgo na safra 2009/10, utilizando-se 300 kg/ha do adubo formulado 08-20-20 e em cobertura 250 kg/ha de sulfato de amônio e 100 kg/ha de uréia.

Para não deixar as áreas em pousio, foi realizada a semeadura direta de crotalaria juncea (*Crotalaria juncea* L.) no dia 07/06/10. No dia 22/11/2010 foi realizada roçagem da área com Triton, para facilitar a dessecação da crotalaria juncea.

As adubações foram baseadas nas recomendações do Boletim Técnico 100 (RAIJ et al., 1997).

A amostragem para fins de fertilidade foi realizada nas profundidades de 0-0,05 e 0-0,20 m, em 24/11/2010, retirando-se três amostras por parcela.

Na ILPF, foram colhidas amostras de solo: a) entre os terraços plantados com eucalipto (Urograndis H-13 e Grancam 1277), b) a dois metros da linha de eucalipto (Urograndis H-13 I e Grancam 1277 I); e c) sob a copa do eucalipto (Urograndis H-13 SC e Grancam 1277 SC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação dos resultados das análises de solo do campo experimental, de acordo com RAIJ et al. (1997), para espécies florestais na área de ILPS e para espécies anuais nas áreas de PD e ILP, encontram-se na Tabela 2 e revelou os seguintes resultados: teores baixos de fósforo, na camada de 0-0,05 m e médios na camada de 0-0,20 m, para a área de ILPS entre os terraços, médios a altos na avaliação intermediária e baixos na avaliação sob a copa, na camada de 0-0,20 m, e muito baixos na camada de 0-0,05 e baixos na

camada de 0-0,20 m, nas áreas de ILP e PD; média acidez na área de PD, nas camadas de 0-0,05 e 0,20 m, e na área de ILP na camada de 0-0,05 m, e alta acidez nos demais sistemas de produção; teores médios a altos de potássio, com exceção da área de ILPS com o Híbrido H-13, na avaliação sob a copa, e na área de ILP na camada de 0-0,20 m, que apresentaram teores baixos; teores altos de cálcio e médios de magnésio; ausência de alumínio na área de PD, provavelmente devido a calagem realizada na safra 2008/09 antes da semeadura do amendoim; média saturação por bases na área de PD, nas camadas de 0-0,05 e 0,20 m, e na camada de 0-0,05 m, na área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, na avaliação entre os terraços e na área de ILP.

A área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13, nas duas camadas estudadas, apresentou, na avaliação intermediária, os maiores teores de fósforo e na avaliação sob a copa, os menores teores de potássio.

A área de PD apresentou os menores teores de matéria orgânica e menor acidez nas duas camadas avaliadas.

Os maiores teores de alumínio foram encontrados na área de ILPS com o híbrido Urograndis H-13 nas avaliações intermediárias e sob a copa e no híbrido Grancam 1277, na avaliação sob a copa, nas duas camadas estudadas.

Houve redução nos teores de fósforo, na área de PD, e de matéria orgânica, cálcio, magnésio e da saturação por bases, nas áreas de ILP/S e PD, e elevação da acidez na área de ILP/S.

A adoção de sistemas de manejo conservacionistas pode levar algum tempo para mostrar resultados. CARVALHO et al. (2002) observou efeitos da arborização da pastagem com leguminosas arbóreas sobre características químicas do solo a partir de cinco anos do plantio das mudas, com aumento principalmente de P disponível, K e Mg trocáveis. FRANCHINI et al (s/d) afirmaram que, durante as primeiras quatro safras após a adoção do SPD, a produtividade da soja nesse sistema é similar ou pouco inferior à obtida no preparo convencional (PC), e que somente a partir do quinto ano, quando o sistema atinge a maturidade e se consolida, a produtividade da soja é sempre maior no SPD do que no PC.

CONCLUSÕES

1. Os sistemas de produção avaliados apresentaram, na fase inicial de implantação, características químicas desfavoráveis ao desenvolvimento das culturas, com baixos teores de fósforo e acidez elevada, semelhante a área de cerrado nativo, sendo necessário a continuidade dos estudos por um período maior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação AGRISUS – Agricultura Sustentável pelo apoio financeiro ao projeto.

Agradecemos também a todos os funcionários do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico do Noroeste Paulista - APTA, pelo apoio na instalação e condução do campo experimental.

REFERÊNCIAS

BERTIN, E. G.; ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.27, p.379-386, 2005.

CARVALHO, M.M.; FERNANDES, E.N.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Experiências com sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., Ilhéus, 2002. **Anais**. CEPLAC, 2002. CD-Rom.

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; NEPOMUCENO, A.L.; JOSÉ RENATO BOUÇAS FARIAS, J.R.B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Disponível em <http://bioinfo.cnpsa.embrapa.br/seca/index.php/manejo-do-solo?tmpl=c>. Acesso em 01/06/2011.

MONTAGNINI, F. **Sistemas Agroforestales**: principios y aplicaciones en los trópicos. 2.ed. ver y aum. San José, Organización para Estudios Tropicales, 1992, 622p.

RAIJ, B. van.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A.M.C., eds. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, IAC, 1997. 285p. (**Boletim Técnico, 100**).

VILELA, L.; MACEDO, M.C.M.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa, 2003. p.145-170.

Tabela 1. Resultados de análise de solo, nas profundidades de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, Votuporanga, SP, 2009.

Sistemas de Produção - Profundidade	P (Resina) mg dm ⁻³	MO g dm ⁻³	pH (CaCl ₂)	K	Ca	Mg	H+Al	V (%)
						-----mmol _c dm ⁻³ -----		
ILP/S (0 - 20)	7	17	5,2	2,8	18	8	16	64
ILP/S (20 - 40)	3	15	5,0	1,7	16	6	16	59
PD (0 - 20)	33	12	5,3	2,9	22	11	15	71
PD (20 - 40)	14	10	4,8	1,5	15	6	18	55

Tabela 2. Resultados de análise de solo, nas profundidades de 0-0,05 e 0-0,20 m, Votuporanga, SP, 2010.

Sistemas de Produção	P (Resina) mg dm ⁻³	MO g dm ⁻³	pH (CaCl ₂)	K	Ca	Mg	H+Al	Al	V (%)
						----- mmol _c dm ⁻³ -----			
Camada de 0 - 0,05 m									
Urograndis H-13	5 bc	12,3 bc	4,6 ab	3,4 a	14,8 a	7 ab	20 ab	3,3 a	51
Urograndis H-13 I	10 a	12,5 bc	4,6 ab	3,1 ab	7,8 b	5 b	23 ab	2,8 a	40
Urograndis H-13 SC	9 ab	12,5 bc	4,5 b	1,6 c	8,3 ab	5 ab	26 a	2,8 a	37
Grancam 1277	5 bc	12,8 bc	4,6 ab	3,3 a	8,3 ab	6 ab	21 ab	3,0 a	45
Grancam 1277 I	9 ab	13,0 b	4,8 ab	2,8 abc	9,3 ab	6 ab	22 ab	1,8 ab	44
Grancam 1277 SC	7 abc	12,3 bc	4,7 ab	1,8 bc	9,0 ab	5 ab	23 ab	3,0 a	40
ILP	5 bc	11,0 c	5,1 a	3,1 ab	12,0 ab	6 ab	18 b	0,0 b	54
PD	5 bc	11,0 c	5,1 a	3,2 ab	15,0 a	6 ab	17 b	0,0 b	59
Cerrado	4 c	15,0 a	5,0 ab	2,5 abc	13,0 ab	8 a	20 ab	0,0 b	54
Camada de 0 - 0,20 m									
Urograndis H-13	8 ab	11,8 ab	4,8 ab	2,3 ab	7,8	5	21 abcd	1,0 c	42
Urograndis H-13 I	12 a	12,3 ab	4,4 b	2,5 a	9,0	5	26 a	3,0 a	36
Urograndis H-13 SC	5 b	13,0 a	4,6 b	1,0 d	8,8	6	21 abcd	3,0 a	41
Grancam 1277	6 b	12,3 ab	4,7 b	2,0 abc	8,3	5	22 abcd	1,8 bc	41
Grancam 1277 I	6 b	13,3 a	4,6 b	1,8 bc	8,3	5	25 ab	2,5 ab	37
Grancam 1277 SC	4 b	12,3 ab	4,7 b	1,6 cd	9,3	6	17 d	3,3 a	48
ILP	6 b	13,0 a	4,7 b	1,5 cd	9,0	6	23 abc	2,0 b	42
PD	5 b	10,0 b	5,3 a	1,7 bc	12,0	6	18 cd	0,0 d	52
Cerrado	4 b	12,0 ab	4,9 ab	2,0 abc	12,0	6	20 bcd	0,0 d	50

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).